# Міністерство освіти і науки України Одеський національний політехнічний університет Інститут комп'ютерних систем Кафедра інформаційних систем

Лабораторна робота №10
3 дисципліни «Операційні системи»

Тема: «Керування процесами-транзакціями в базах даних. Частина 2»

Виконав:

Ст. гр. АІ-204

Дорожкін Михайло

Перевірив(-ла):

Блажко О. А.

Дрозд М.О.

**Мета роботи**: дослідити поведінку процесів-транзакцій в базах даних та засоби керуванням ними через механізм блокування з використанням сучасних систем керування базами даних.

# 2 Завдання

Для кожної транзакції підготуйте окремий термінал, в якому виконайте команду доступу до вашої БД з використанням утиліти psql.

Завдання 1. Аналіз роботи багато версійного протоколу

В завданні 1 рішення попередньої лабораторної роботи було створено таблицю з декількома рядками.

Підготуйте чотири транзакції за прикладом з рисунку 2:

- T1 отримання номеру транзакції, внесення нового рядка в таблицю та перегляд вмісту таблиці;
- Т2 постійний перегляд вмісту таблиці
- T3 видалення рядку з наступною відміною цієї операції;
- Т4 зміна значення однієї з колонок рядка.

В операцію читання рядка таблиці додайте системні колонки хтіп, хтах.

На кожному кроці виконання транзакції переглядайте значення колонок хmin, хmax.та зробіть відповідні висновки.

**Завдання 2**. Аналіз стану транзакцій на різних рівнях багаторівневого блокування

Виконайте послідовно в двох терміналах наступні комбінації блокувань таблиці: IX-IS, SIX-IX, SIX-IS. Надайте висновки про сумісність блокувань.

Для кожної комбінації блокувань перед завершенням 1-ї транзакції (яка розпочалася раніше) в додатковому терміналі через команду psql отримайте данні про стан транзакцій (таблиця pg locs).

Завдання 3. Керування квазіпаралельним виконанням транзакцій на різних рівнях ізоляції транзакцій

Підготуйте транзакції, які було створено у завданні 3.1 рішення попередньої лабораторної роботи, а саме, створіть дві транзакції, кожна з яких повинна включати такі операції:

- операція читання першого рядку таблиці;

- операція редагування однієї із змінних таблиці в першому рядку;
- повторна операція читання першого рядку таблиці;
- операція фіксації всіх змін.
- 1.1 Виконайте роботу транзакцій при умові їх роботи на рівні ізоляції READ

СОММІТЕ В. Проаналізуйте реакцію СКБД на операцію UPDATE 2-ї транзакції (яка виконується пізніше) та дайте свої висновки.

- 1.2 Повторіть роботу транзакцій при умові їх роботи на рівні ізоляції REPEATABLE READ. Проаналізуйте реакцію СКБД на операцію UPDATE 2-ї транзакції (яка виконується пізніше) та дайте свої висновки.
- 1.3 Повторіть роботу транзакцій при умові їх роботи на рівні ізоляції SERIALIZABLE. Проаналізуйте реакцію СКБД на операцію UPDATE 2-ї транзакції (яка виконується пізніше) та дайте свої висновки.

**Завдання 4**. Керування квазіпаралельним виконанням транзакцій при наявності тупикових ситуацій.

- 3.1 Виконайте модифікацію транзакцій так, щоб вони призводили до тупикової ситуації.
- 3.2 Виконайте дві модифіковані транзакції.

Проаналізуйте реакцію СКБД на операцію UPDATE 2-ї транзакції (яка виконується пізніше) та яка призвела до тупику. Дайте свої висновки з урахуванням:

- ідентифікаторів процесів
- номерів транзакцій.

# Виконання завдань:

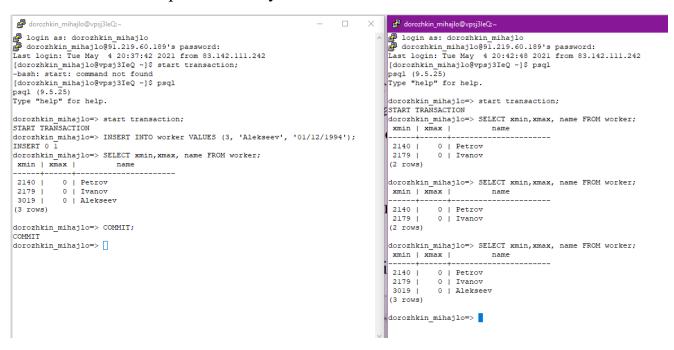
Завдання 1. Аналіз роботи багато версійного протоколу

В завданні 1 рішення попередньої лабораторної роботи було створено таблицю з декількома рядками. В операцію читання рядка таблиці додайте системні колонки хтіп, хтах.

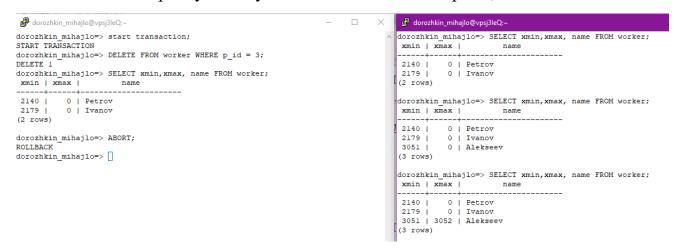
На кожному кроці виконання транзакції переглядайте значення колонок хтіп, хтах. та зробіть відповідні висновки.

Підготуйте чотири транзакції за прикладом з рисунку 2:

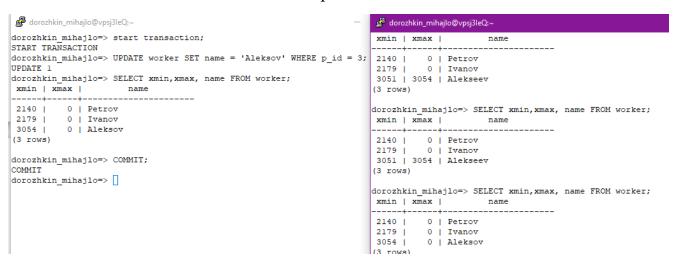
- T1 отримання номеру транзакції, внесення нового рядка в таблицю та перегляд вмісту таблиці;
- Т2 постійний перегляд вмісту таблиці



Т3 – видалення рядку з наступною відміною цієї операції;



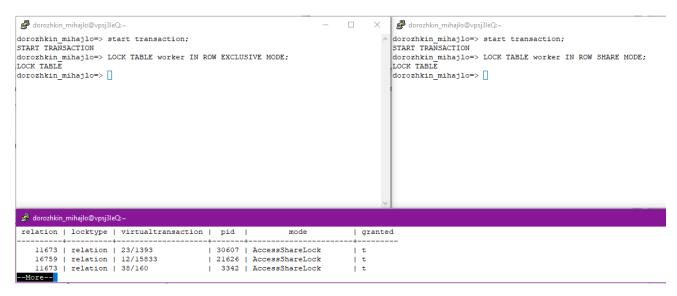
Т4 – зміна значення однієї з колонок рядка.



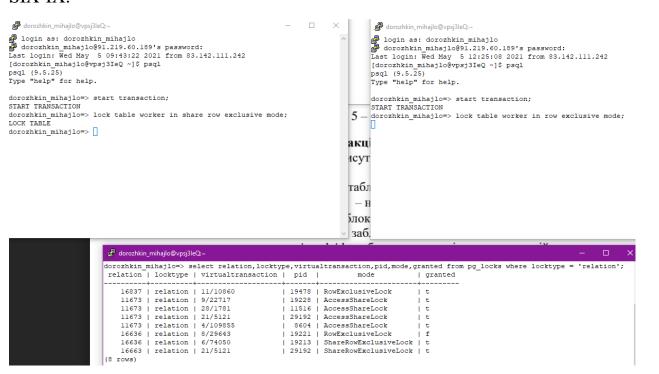
**Завдання 2**. Аналіз стану транзакцій на різних рівнях багаторівневого блокування

Виконайте послідовно в двох терміналах наступні комбінації блокувань таблиці:

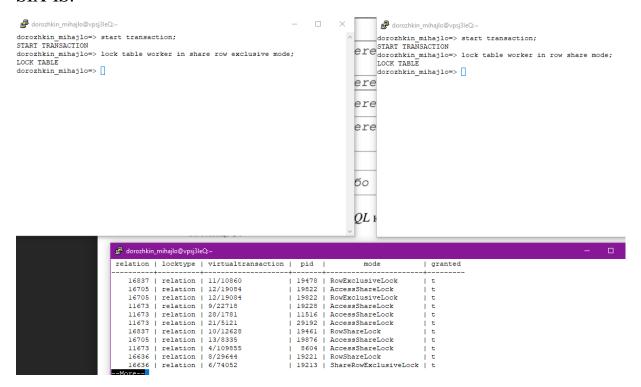
### IX-IS:



## SIX-IX:



### SIX-IS:



Надайте висновки про сумісність блокувань.

Можна зробити висновок, що тільки блоки SIX-IX не  $\epsilon$  сумісними з наведених трьох прикладів.

Для кожної комбінації блокувань перед завершенням 1-ї транзакції (яка розпочалася раніше) в додатковому терміналі через команду psql отримайте данні про стан транзакцій (таблиця pg\_locs).

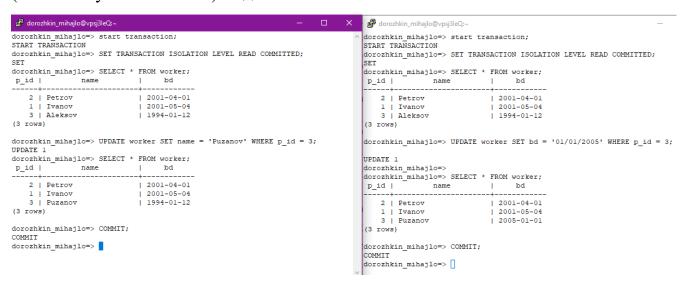
Завдання 3. Керування квазіпаралельним виконанням транзакцій на різних рівнях ізоляції транзакцій

Підготуйте транзакції, які було створено у завданні 3.1 рішення попередньої лабораторної роботи, а саме, створіть дві транзакції, кожна з яких повинна включати такі операції:

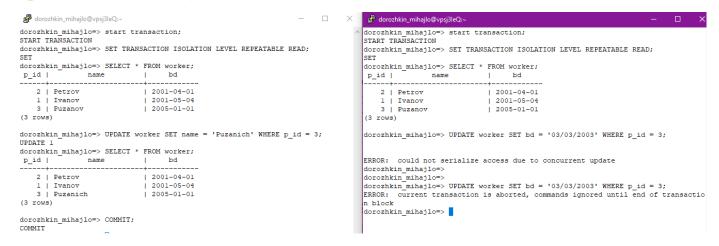
- операція читання першого рядку таблиці;
- операція редагування однієї із змінних таблиці в першому рядку;
- повторна операція читання першого рядку таблиці;
- операція фіксації всіх змін.

Транзакція 1	Транзакція 2
START TRANSACTION	START TRANSACTION
SELECT * FROM worker WHERE p_id	SELECT * FROM worker WHERE
= 1;	p_id = 1;
UPDATE worker SET name = 'Puzanov'	UPDATE worker SET bd = '01/01/2005'
WHERE $p_id = 1$ ;	WHERE $p_id = 1$ ;
SELECT * FROM worker WHERE p_id	SELECT * FROM worker WHERE
= 1;	$p_id = 1;$
COMMIT;	COMMIT;

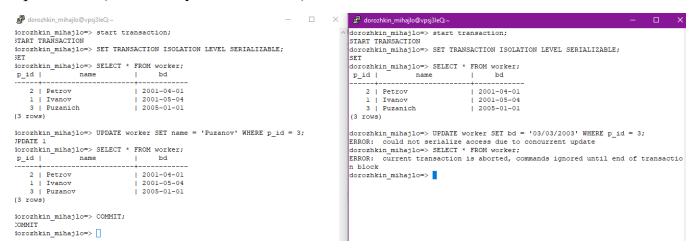
1.1 Виконайте роботу транзакцій при умові їх роботи на рівні ізоляції READ COMMITED. Проаналізуйте реакцію СКБД на операцію UPDATE 2-ї транзакції (яка виконується пізніше) та дайте свої висновки.



1.2 Повторіть роботу транзакцій при умові їх роботи на рівні ізоляції REPEATABLE READ. Проаналізуйте реакцію СКБД на операцію UPDATE 2-ї транзакції (яка виконується пізніше) та дайте свої висновки.



1.3 Повторіть роботу транзакцій при умові їх роботи на рівні ізоляції SERIALIZABLE. Проаналізуйте реакцію СКБД на операцію UPDATE 2-ї транзакції (яка виконується пізніше) та дайте свої висновки.



**Завдання 4**. Керування квазіпаралельним виконанням транзакцій при наявності тупикових ситуацій.

3.1 Виконайте модифікацію транзакцій так, щоб вони призводили до тупикової ситуації.

Транзакція 1	Транзакція 2
START TRANSACTION	START TRANSACTION
UPDATE worker SET name = 'Puzanov'	UPDATE worker SET bd = '03/03/2003'
WHERE $p_id = 3$ ;	WHERE $p_id = 2$ ;
UPDATE worker SET bd = '01/01/2005'	UPDATE worker SET name =
WHERE $p_id = 2$ ;	'Puzanich' WHERE p_id = 3;

3.2 Виконайте дві модифіковані транзакції.

Проаналізуйте реакцію СКБД на операцію UPDATE 2-ї транзакції (яка виконується пізніше) та яка призвела до тупику. Дайте свої висновки з урахуванням:

- ідентифікаторів процесів
- номерів транзакцій.

```
∰ dorozhkin_mihajlo@vpsj3leQ:~
dorozhkin_mihajlo=> start transaction;
                                                                            dorozhkin mihajlo=> start transaction:
  prozhkin_mihajlo=> UPDATE worker SET name = 'Puzanov' WHERE p_id = 3;
                                                                             orozhkin_mihajlo=> UPDATE worker SET bd = '12/12/2005' WHERE p_id = 2;
                                                                           UPDATE 1
 dorozhkin_mihajlo=> UPDATE worker SET name = '03/01/1987' WHERE p id = 2;
                                                                            dorozhkin_mihajlo=> UPDATE worker SET name = 'Aleksovich' WHERE p_id = 3;
                                                                           ERROR: deadlock detected
DETAIL: Process 25731 waits for ShareLock on transaction 3420; blocked by pro
 dorozhkin_mihajlo=>
                                                                            Process 19213 waits for ShareLock on transaction 3421; blocked by process 2573
                                                                           THINT: See server log for query details.

CONTEXT: while updating tuple (0,18) in relation "worker" dorozhkin_mihajlo=>
 dorozhkin_mihajlo@vpsj3leQ:~
For more details see ps(1).
[dorozhkin_mihajlo@vpsj3IeQ ~]$ ps -u postfres -o pid,ppid,stat,cmd | egrep "dorozhkin_mihajlo"
error: user name does not exist
ps [options]
 Try 'ps --help <simple|list|output|threads|misc|all>'
  or 'ps --help \langle s|1|o|t|m|a\rangle'
 for additional help text.
For more details see ps(1).
[dorozhkin_mihajlo@vpsj3IeQ ~]$ ps -u postgres -o pid,ppid,stat,cmd | egrep "dorozhkin_mihajlo"
25731 8763 Ss postgres: dorozhkin_mihajlo dorozhkin_mihajlo [local] idle
[dorozhkin mihajlo@vpsj3IeQ ~]$ ps -u postgres -o pid,ppid,stat,cmd | egrep "dorozhkin mihajlo"
25731 8763 Ss postgres: dorozhkin_mihajlo dorozhkin_mihajlo [local] idle
26934 8763 Ss postgres: dorozhkin mihajlo dorozhkin mihajlo [local] idle in transaction
26993 8763 Ss postgres: dorozhkin mihajlo dorozhkin mihajlo [local] idle in transaction (aborted)
[dorozhkin_mihajlo@vpsj3IeQ ~]$
```

Висновок: Під час виконання лабораторної роботи ми дослідили поведінку процесів-транзакцій в базах даних та засоби керуванням ними через механізм блокування з використанням сучасних систем керування базами даних.